

08.05.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-269232

[ST.10/C]:

[JP2002-269232]

出 願 人

Applicant(s):

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

REC'D 27 JUN 2003

WIPO

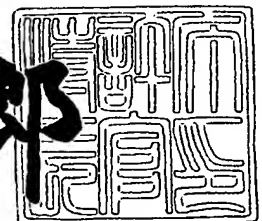
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3046256

【書類名】 特許願

【整理番号】 AA10719A02

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 9/02
B60K 6/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

【氏名】 竹中 正幸

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

【氏名】 沓名 成彦

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

【氏名】 山口 幸蔵

【特許出願人】

【識別番号】 000100768

【氏名又は名称】 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095108

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 英幸

【電話番号】 03-5291-7785

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030937

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駆動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電動機と、

該電動機を収容する駆動装置ケースと、

電動機を制御するインバータと、

該インバータを冷却する冷媒の流路とを備える駆動装置において、

前記インバータは、その基板と一体化されたヒートシンクが駆動装置ケースと対向する部分に空間を画成して駆動装置ケースに取付けられ、

前記空間は、離隔手段によりヒートシンク側に面する第 1 の室と駆動装置ケース側に面する第 2 の室とに分離させて、冷媒の流路に連通され、

前記ヒートシンクは、第 1 の室内に延び出し、離隔手段とは離れたヒートシンク側フィンを備えることを特徴とする駆動装置。

【請求項 2】 前記駆動装置ケースは、第 2 の室内に延び出す駆動装置側フィンを備える、請求項 1 記載の駆動装置。

【請求項 3】 前記駆動装置側フィンは、離隔手段とは離れている、請求項 2 記載の駆動装置。

【請求項 4】 前記離隔手段は、熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材とされた、請求項 1、2 又は 3 記載の駆動装置。

【請求項 5】 前記離隔手段は、離隔部材と該離隔部材に添設された熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材で構成される、請求項 1、2 又は 3 記載の駆動装置。

【請求項 6】 前記離隔手段は、中間に低熱伝導性部分を挟む離隔部材で構成される、請求項 1、2 又は 3 記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動力源として電動機を用いる駆動装置に関し、特に、電気自動車用駆動装置やハイブリッド駆動装置における冷却技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

電動機を車両の駆動源とする場合、電動機はその制御のための制御装置（交流電動機の場合はインバータ）を必要とする。こうしたインバータ等の制御装置は、電動機に対してパワーケーブルで接続されるものであるため、電動機とは分離させて適宜の位置に配設可能であるが、車載上の便宜性から、電動機と一体化させる配置がより望ましい。

【 0 0 0 3 】

ところで、現状の技術では、制御装置の耐熱温度は電動機の耐熱温度に対して低い。そこで、上記のように制御装置を電動機と一体化させる場合、制御装置を保護すべく、電動機から制御装置への直接的な熱伝達を遮断する何らかの手段が必要である。また、制御装置は、自身の素子による発熱で温度上昇するため、耐熱温度以下に保つために冷却を必要とする。

【 0 0 0 4 】

こうした問題点の改善に役立つと考えられる技術として、従来、米国特許第 5 4 9 1 3 7 0 号明細書に記載のものがある。この技術では、電動機のシリンダ状インナボディ（ハウジング）の外周に冷却流体を流す冷却チャンネル（螺旋通路）を形成し、この通路の開放面側を覆うようにハウジングに外装したジャケット（スリーブ）の一部に冷却サドルを形成し、この冷却サドルに I G B T モジュール（インバータコンポーネント）を収容したコントロールハウジングを取付けた構成が採られている。この構成では、コントロールハウジングと冷却サドルとの対向部分に冷却空間が隔成されており、水ポンプから送り出される冷却流体が、この冷却空間を経て螺旋通路に流れ、熱交換器を通過して水ポンプに戻る冷却流体の循環がなされる。

【 0 0 0 5 】

また、他の技術として、特開平 5 - 2 9 2 7 0 3 号公報に提案の発明もあり、この発明では、ヒートシンクを介してモータ本体とコントローラを一体化し、ヒートシンク内部に冷却液を流通させてコントローラを冷却し、流通後の冷却液をモータ本体に供給してモータ本体を冷却する構成が採られている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記前者の従来技術の構成では、インバータコンポーネントのチャージがコントロールハウジングに対して浮状態に配置されているため、シリンダ状インナボディとインバータコンポーネントとの間の断熱には優れるとみられるが、冷却流体によるインバータコンポーネントの効果的冷却は期待できない。また、この技術では、シリンダ状インナボディの螺旋通路を画成する壁の先端がジャケットと直接接触するため、インバータコンポーネントに対する冷却空間を画成するサドル部分への熱伝達が多くなると考えられ、冷却能率の面で非能率である。

【 0 0 0 7 】

一方、前記後者の技術では、コントローラがヒートシンクに直接接していることから、冷却液によるコントローラの冷却効果は期待でき、ヒートシンクとモータ本体の直接当接面積を低減するギャップが設けられていることから、このギャップ部分の冷却液による断熱効果も期待できるが、冷却液により構成される断熱層は、モータ本体とヒートシンクに共に接するものとなるため、コントローラ保護のためにその耐熱温度まで冷却液の温度を下げるには、大容量の冷却液循環系を必要とすることになり、この場合も冷却能率の面で非能率である。

【 0 0 0 8 】

本発明は、こうした従来技術を踏まえて案出されたものであり、電動機にインバータを一体化させた駆動装置において、電動機からインバータへの熱伝達を冷媒により遮断しながら、電動機を冷却する冷媒とインバータ側を冷却する冷媒に温度差を持たせることで、両者をそれらの耐熱温度に応じて少ない冷媒の流動により効率よく冷却することを主たる目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、電動機と、該電動機を収容する駆動装置ケースと、電動機を制御するインバータと、該インバータを冷却する冷媒の流路とを備える駆動装置において、前記インバータは、その基板と一体化されたヒ-

トシンクが駆動装置ケースと対向する部分に空間を面成して駆動装置ケースに取付けられ、前記空間は、離隔手段によりヒートシンク側に面する第 1 の室と駆動装置ケース側に面する第 2 の室とに分離させて、冷媒の流路に連通され、前記ヒートシンクは、第 1 の室内に延び出し、離隔手段とは離れたヒートシンク側フィンを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

上記の構成において、前記駆動装置ケースは、第 2 の室内に延び出す駆動装置側フィンを備える構成としてもよい。この場合、前記駆動装置側フィンは、離隔手段とは離れていることが望ましい。前記離隔手段は、熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材とすることもできる。この場合、前記駆動装置側フィンは、離隔手段と接していてもよい。また、前記離隔手段は、離隔部材と該離隔部材に添設された熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材で構成することもできる。あるいは、前記離隔手段は、中間に低熱伝導性部分を挟む離隔部材で構成することもできる。

【 0 0 1 1 】

【発明の作用及び効果】

前記請求項 1 に記載の構成では、ヒートシンクと駆動装置ケースとの間に介在する空間が、その中を流れる冷媒により断熱層の役割を果たすため、ヒートシンクに伝わる駆動装置ケースからの熱が遮断されて、駆動装置に一体化されて耐熱温度的に不利なインバータを駆動装置の高温から保護することができる。また、空間が離隔手段により第 1 の室と第 2 の室の 2 層に分けられているため、両室間に温度勾配を持たせることができ、これにより一層の空間全体を冷媒によりインバータの耐熱温度に合わせて冷却する場合にくらべて、より少ない冷媒流量で有効なヒートシンクと駆動装置ケースの冷却が可能となる。更に、ヒートシンク側フィンを駆動装置ケースに接しさせないことで、離隔手段を介する第 2 の室から第 1 の室への熱伝達も少なくなり、2 層の両室の介在による断熱効果を有効なものとすることができる。

【 0 0 1 2 】

次に、請求項 2 に記載の構成では、駆動装置ケース側に面する第 2 の室側の冷

却を効果を上げることで、ヒートシンク側に面する第 1 の室側に離隔手段を介して伝わる熱を少なくすることができるため、第 1 の室側の冷却効果を向上させることができる。

【0 0 1 3】

また、請求項 3 に記載の構成では、駆動装置ケース側フィンの配設により駆動装置ケース側に面する第 2 の室側の冷却を効果を上げながら、第 2 の室内において、駆動装置ケースから離隔手段に伝わる熱を低減することができる。

【0 0 1 4】

また、請求項 4 に記載の構成では、第 1 の室と第 2 の室間を隔てる離隔手段が断熱層を役割を果たすため、駆動装置ケースとヒートシンクの間に冷媒による 2 層と、低熱伝導性部材による 1 層からなる合せて 3 層の断熱層が介在することになり、断熱効果が更に向上する。

【0 0 1 5】

また、請求項 5 に記載の構成では、低熱伝導性部材を離隔部材に添接支持させることができるため、低熱伝導性部材に剛性を持たない材質のものも使用することができる、低熱伝導性部材として、より幅広い材質のものを選択・使用することができる。

【0 0 1 6】

また、請求項 6 に記載の構成では、離隔部材に挟まれる中間部分を低熱伝導性部分とすることで、離隔部材自体に必ずしも断熱性を持たせる必要でないため、離隔部材として、より幅広い材質のものを選択・使用することができる。

【0 0 1 7】

【発明の実施の形態】

以下、図面に沿い、本発明の実施形態を説明する。まず図 1 は、本発明を適用した駆動装置の冷却系を模式化して概念的に示す。この装置は、図示を省略する電動機と、該電動機を収容する駆動装置ケース 2 と、電動機を制御するインバータ 3 と、インバータ 3 を冷却する冷媒の流路 4 とを備える。本明細書いうインバータとは、バッテリー電源の直流をスイッチング作用で交流（電動機が 3 相交流電動機の場合は 3 相交流）に変換するスイッチングトランジスタや付随の回路素子

と、それらを配した回路基板からなるパワーモジュールを意味する。この形態における駆動装置は、電気自動車又はハイブリッド車用の駆動装置を構成するもので、駆動装置ケース 2 は、図示しない電動機としてのモータ又はジェネレータ若しくはそれら両方と、ディファレンシャル装置、カウンタギヤ機構等の付属機構を収容している。インバータ 3 は、その基板自体からなるか又は別部材を基板に取付けることで基板と一体化されたヒートシンク 5 が駆動装置ケース 2 と対向する部分に空間を画成して駆動装置ケース 2 に取付けられ、前記空間は、冷媒の流路 4 に連通されている。この形態における、冷媒の流路 4 は、ヒートシンク 5 の空間を通して冷媒を循環させる冷媒循環路とされている。

【 0 0 1 8 】

ヒートシンク 5 を通して冷媒としての冷却水を循環させる冷媒循環路は、圧送源としてのウォーターポンプ 4 1 と、熱交換器としてのラジエータ 4 2 と、それらをつなぐ流路 4 3, 4 4, 4 5 とから構成されている。なお、ウォーターポンプ 4 1 の駆動モータ等の付属設備については、図示を省略されている。冷媒循環路の起点としてのウォーターポンプ 4 1 の吐出側流路 4 3 は、ヒートシンク 5 の入口側のポート 5 1 に接続され、ヒートシンク 5 の出口側のポート 5 2 は、戻り流路 4 4 を経てラジエータ 4 2 の入口 4 2 1 側に接続され、ラジエータ 4 2 の出口 4 2 2 側がウォーターポンプ 4 1 の吸込側流路 4 5 に接続されている。したがって、この冷媒循環路において、冷媒としての冷却水は、ウォーターポンプ 4 1 から送り出された後、ヒートシンク 5 内の空間を流れる際にインバータ 3 を構成するモジュールからの熱と駆動装置ケース 2 の熱を吸収して加熱され、戻り流路 4 4 を経由でラジエータ 4 2 に送り込まれて空気への放熱により冷却され、ウォーターポンプ 4 1 に戻されて一巡のサイクルを終わる循環を繰り返すことになる。なお、この冷媒循環路は、途中、例えば戻り流路 4 4 の部分で、更なる冷却のために駆動装置ケース 2 内を通る流路とすることもできる。

【 0 0 1 9 】

次に示す図 2 は、第 1 実施形態の駆動装置の軸方向縦断面を模式化して示すもので、符号 1 は電動機を示し、1 1 はそのロータ軸、1 2 はロータコア、1 3 はステータコアを示す。図示するように、ヒートシンク 5 が駆動装置ケース 2 と対

向する部分に画成される空間 R は、離隔手段 8 によりヒートシンク側に面する第 1 の室 R 1 と駆動装置ケース側に面する第 2 の室 R 2 とに分離させて、先述の冷媒の流路に連通され、ヒートシンク 5 は、熱交換面積確保のために第 1 の室 R 1 内に延び出し、離隔手段 8 とは離れた多数のヒートシンク側フィン 5 6 を備える。なお、後に説明する他の実施形態を示す図面を含む全ての図において、各フィンは、空間 R に対する大きさを拡大誇張して示されており、それらの数も、図面の錯綜を避ける意味で、実際の配置個数より減じて示されている。

【 0 0 2 0 】

次に示す図 3 は、ヒートシンク側フィン 5 6 の配列パターンを模式化して平面視で示す。ヒートシンク側フィン 5 6 は、第 1 の室 R 1 内の流れをフィンにより規制することなく自然の流れを生じさせるべく、第 1 の室 R 1 に対して所定ピッチで縦横に配列した多数の円柱形状のピン状フィンとされている。こうしたピン状フィンの採用による利点は、第 1 の室 R 1 内での冷媒流れの圧損を極めて小さくすることができる点にある。

【 0 0 2 1 】

なお、このフィン 5 6 の配列パターンは、他の形態を採ることもできる。次に示す図 4 は、ヒートシンク側フィン 5 6 の配列パターンの変形例を図 3 と同様の平面視で示す。この場合、ヒートシンク側フィン 5 6 は、入口側のポート 5 1 と出口側のポート 5 2 との間で並行に延び、互いに等間隔で配置された板形状のリブ状フィンとされており、それらの長手方向両端は、各フィン 5 6 間の空間を入口側のポート 5 1 と出口側のポート 5 2 に通じさせるべく、ヒートシンク 5 の周壁 5 5 との間に所定の間隙を保って終端している。こうしたフィン 5 6 配列により、第 1 の室 R 1 には、両端が入口側のポート 5 1 と出口側のポート 5 2 に通じ、途中がフィン 5 6 により隔てられた並行流路が隔成されている。

【 0 0 2 2 】

次に示す図 5 は、前記第 1 実施形態の構成を 2 つの電動機を備えるハイブリッド車用駆動装置に適用した実施例を示す。この例では、軸線方向からみて、第 1 の電動機としてのモータ 1 A が上部に配置され、軸位置のみを示すディファレンシャル装置が概ねその下方に配置され、第 2 の電動機としてのジェネレータ 1 B

が中間位置で、車両搭載状態でそれらの前方に配置されている。

【 0 0 2 3 】

駆動装置ケース 2 には、その上部にヒートシンク 5 の取付部 2 0 が一体形成されている。ヒートシンク 5 の取付部 2 0 は、2 つの電動機収容部の外周に接するようにケース上部に傾斜して突出する形態で設けられ、ヒートシンク 5 の平面外形と実質上符合する平面外形の台状とされている。取付部 2 0 には、ヒートシンク 5 に対峙する面側に凹部が形成され、この凹部が第 2 の室（図 2 における第 2 の室 R 2 に対応する）を構成する。

【 0 0 2 4 】

ヒートシンク 5 は、本形態ではインバータ 3 の基板とは別部材とされ、その底壁 5 3 から外形を枠状に囲うように上方に延びる平面視で矩形の周壁 5 4 を備えるケース状とされ、その内部がインバータ 3 の収容空間とされている。そして、インバータ 3 を構成するモータ用及びジェネレータ用の 2 つのモジュールは、それらを伝熱抵抗を生じさせないように密接取付けすべく平坦に仕上げ加工されたヒートシンク 5 の底壁 5 3 に適宜の手段で緊密に固定されている。そして、ヒートシンク 5 の上側開放部は、内部のインバータ 3 を雨水や埃から保護すべくカバー 7 で蓋されている。ヒートシンク 5 の底壁 5 3 には、その外形を枠状に囲うように下方に延びる平面視で矩形の周壁 5 5 が設けられ、それにより囲われて空間 R の第 1 の室（図 2 における第 1 の室 R 1 に対応する）が画成されている。

【 0 0 2 5 】

このように構成されたヒートシンク 5 は、ヒートシンク 5 が駆動装置ケース 2 と対向する部分、すなわち駆動装置ケース 2 の取付け部 2 0 の外形でありヒートシンク 5 の平面外形にも符合する外形寸法の板状の離隔手段 8 を挟んで駆動装置ケース 2 の取付け面に周壁 5 5 の端面を当接させ、必要に応じて O リング等のシール材 9（図 1 参照）により周囲を漏れ止めされ、ボルト締め等の適宜の固定手段で固定一体化されている。

【 0 0 2 6 】

こうした第 1 実施形態の構成によると、ヒートシンク 5 と駆動装置ケース 2 との間に介在する空間 R が、その中を流れる冷媒により断熱層の役割を果たすため

、ヒートシンク 5 に伝わる駆動装置ケース 2 からの熱が遮断されて、駆動装置に一体化されて耐熱温度的に不利なインバータ 3 を駆動装置の高温から保護することができる。また、空間 R が離隔手段 8 により第 1 の室 R 1 と第 2 の室 R 2 の 2 層に分けられているため（図 2 参照）、両室間に温度勾配を持たせることができ、これにより一層の空間全体を冷媒によりインバータ 3 の耐熱温度に合わせて冷却する場合に比べて、より少ない冷媒流量で有効なヒートシンク 5 と駆動装置ケース 2 の冷却が可能となる。更に、ヒートシンク側フィン 5 6 を駆動装置ケース 2 に接しさせないことで、離隔手段 8 を介する第 2 の室 R 2 から第 1 の室 R 1 への熱伝達も少なくなり、2 層の両室の介在による断熱効果を有効なものとする事ができる。

【 0 0 2 7 】

次に示す図 6 は、前記第 1 実施形態と基本構成を同じくする第 2 実施形態を示す。この形態において、ヒートシンク 5 は、第 1 の室 R 1 内に延び出すヒートシンク側フィン 5 6 を備える点は、第 1 実施形態と同様であるが、この形態では、駆動装置ケース 2 側にも、第 2 の室 R 2 内に延び出す駆動装置側フィン 2 2 が形成されている。この駆動装置側フィン 2 2 も、離隔手段 8 とは離れている。その余の構成は、前記第 1 実施形態と同様であるので、相当する部材に同様の符号を付して説明に代える。この点は、後続の他の実施形態についても同様とする。

【 0 0 2 8 】

このように、ヒートシンク 5 側と駆動装置ケース 2 側に共にフィン 5 6, 2 2 を形成する場合、これら両フィンについて、先の第 1 実施形態とその変形形態として図 3 又は図 4 に示したものと同様のピン状フィン又はリブ状フィン構成を採ることができるが、更に次の図 7 に示すようなフィン構成を採ることもできる。次に示す図 7 は、ヒートシンク側フィン 5 6 と駆動装置側フィン 2 2 の配列パターンを、実際には離隔手段 8 を挟んで向い合う関係にあるヒートシンク 5 の底面と駆動装置ケース 2 側の取付面を同一平面に並べて表記し、この形態に採用可能なフィン配列パターンを模式平面で示す。この場合、第 1 の室 R 1 に延び出すヒートシンク側フィン 5 6 については、流路の圧損が小さくなるようにピン状フィンとし、駆動装置ケース側フィン 2 2 については、流れの均一化に優れるリブ状

フィンとされている。

【 0 0 2 9 】

ここで、第 1 実施形態の説明においてふれなかった冷媒循環路に対する空間 R の接続関係について説明する。本発明のように空間 R を分離する構成を採用する場合、それぞれの室 R 1, R 2 の冷媒循環路に対する接続関係が問題となるが、図 7 に示す例では、単純にそれぞれの室 R 1, R 2 の入口ポート 5 1 a, 5 1 b を吐出側流路 4 3 (この流路の冷媒循環路に対する関係は図 1 参照) に接続し、出口ポート 5 2 a, 5 2 b を戻り流路 4 4 (同じく図 1 参照) に接続して、両室が互いに冷媒循環路に対して並列の関係に接続されている。

【 0 0 3 0 】

こうしたフィン配列パターンと流路への接続構成を採用した場合、第 2 の室 R 2 側より第 1 の室 R 1 側の流動抵抗が少なくなるため、相対的に第 1 の室 R 1 側の流量が多くなり、ヒートシンク 5 側の冷却能力を上げて、インバータ 3 の耐熱温度が低いのに合わせて両室 R 1, R 2 間に温度勾配を持たせ、より少ない流量でインバータ 3 と駆動装置ケース 2 の冷却を能率よく行なうことができる。

【 0 0 3 1 】

次に示す図 8 は、フィン配列パターンと冷媒循環路に対する接続関係を更に変更した変形例を先の図 7 と同様の手法で示す。この場合、第 1 の室 R 1 に延び出すヒートシンク側フィン 5 6 と第 2 の室 R 2 に延び出す駆動装置側フィン 2 2 を共にリブ状フィンとしているが、ヒートシンク側フィン 5 6 については、駆動装置側フィン 2 2 より配列間隔を狭めた配置としている。また、この例では、第 1 の室 R 1 の入口ポート 5 1 a を吐出側流路 4 3 に接続し、出口ポート 5 2 a を接続流路 4 6 を介して第 2 の室 R 2 の入口ポート 5 1 b に接続し、第 2 の室 R 2 の出口ポートを 5 1 b を戻り流路 4 4 に接続して、両室が互いに冷媒循環路に対して直列の関係に接続されている。

【 0 0 3 2 】

こうしたフィン配列パターンと流路への接続構成を採用した場合、両室 R 1, R 2 の厚さを同じとしても、第 2 の室 R 2 側より第 1 の室 R 1 側の冷却面積 (冷媒に接するフィン表面積) が大きくなるため、相対的に第 1 の室 R 1 側の冷却効果

が大きくなる。したがって、これを利用して、ヒートシンク 5 側の冷却能力を上げ、インバータ 3 の耐熱温度が低いのに合わせて両室間に温度勾配を持たせ、先の場合と同様に少ない流量でインバータ 3 と駆動装置ケース 2 の冷却を能率よく行なうことができる。

【 0 0 3 3 】

このように、フィン配列パターンについては、同種同数のフィン配列も、異種フィンの組合せも、同種で数だけが異なるフィン配列も、狙いとする冷却効果に合わせて適宜選択可能である。また、両室 R 1 , R 2 の冷媒循環路への接続も、狙いとする冷却効果と採用するフィン配列パターンとの関係に応じて適宜選択可能である。

【 0 0 3 4 】

前記 2 つの実施形態は、いずれも離隔手段 8 の熱伝導性を考慮せずに、専ら冷媒を断熱層として利用するものであるが、離隔手段 8 に熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材 6、すなわち断熱材を用いる場合、又は離隔手段 8 を構成する金属材等の部材を裏打ちとして、熱伝導性の低い材質からなるフィルム状等の低熱伝導性部材を添設配置する場合、少なくとも駆動装置側フィン 2 2 については、離隔手段 8 を構成する低熱伝導性部材 6 又はそれに添設する部材に直接接触する構成とすることができる。次に図 9 を参照して示す第 3 実施形態は、こうした構成を採るものである。なお、ここにいう低熱伝導性部材 6 は、必ずしも単一材質の部材を意味するものではなく、塗布剤等を含む異種材を複数積層した部材も含む。

【 0 0 3 5 】

この第 3 実施形態では、離隔手段 8 は、熱伝導性の低い材質からなる低熱伝導性部材 6 とされ、駆動装置側フィン 2 2 の先端が低熱伝導性部材 6 に接する構成が採られている。この構成の場合、離隔手段 8 が低熱伝導性部材 6 であることから、離隔手段 8 に対する駆動装置側フィン 2 2 の先端の接触面積についての格別の考慮は必ずしも必要ないが、駆動装置側フィン 2 2 の配列パターンをピン状フィンによるものとするのが、低熱伝導性部材 6 に対する接触面積を低減する上では有効である。

【 0 0 3 6 】

こうした構成を採る場合、第 1 の室 R 1 と第 2 の室 R 2 間を隔てる離隔手段 8 が断熱材 6 として断熱層を役割を果たすため、駆動装置ケース 2 とヒートシンク 5 の間に冷媒による 2 層と、低熱伝導性部材 6 による 1 層の合せて 3 層の断熱層が介在することになり、断熱効果が更に向上する。また、フィルム状等の低熱伝導性部材を駆動装置側フィン 2 2 に接する側に配置した場合、駆動装置側フィン 2 2 の先端で低熱伝導性部材を支持する構成となるため、接着等の格別の張り合わせ手段を用いずに低熱伝導性部材の離隔手段 8 からの浮き上がりを防ぐことができる。

【 0 0 3 7 】

以上、本発明を 3 つの実施形態に基づき詳説したが、本発明はこれらの実施形態に限るものではなく、特許請求の範囲に記載の事項の範囲内で種々に具体的構成を変更して実施することができる。例えば、インバータの基板とヒートシンクの一体化に関して、第 1 実施形態を具体化した実施例において、インバータを構成するモジュール基板とヒートシンクを別部材で構成するものを例示したが、ヒートシンクは、本説明の冒頭で略説したように、モジュール基板自体で構成することができる。

【 0 0 3 8 】

また、離隔手段に関して、第 1 及び第 2 実施形態では、単層の部材を例示したが、これを多層の部材又は構造で構成することもできる。この場合、離隔手段は、例えば中間に低熱伝導性部分を挟む複数の離隔部材で構成し、低熱伝導性部分を、例えば中実の断熱材、あるいは第 1 の室 R 1 や第 2 の室 R 2 と同様の冷媒の流動空間とするのが有効である。

【 0 0 3 9 】

また、第 3 実施形態における低熱伝導性部材 6 が自身で剛性を持たないフィルム状の部材や塗布剤である場合、金属材、セラミック材、ゴム等の適宜の材質からなる離隔手段 8 に低熱伝導性部材 6 が添設又は挟持された構成を採ることもできる。この場合の低熱伝導性部材 6 は、離隔手段 8 の一方の面に添設されてもよいし、両面に添設されてもよい。

【 0 0 4 0 】

また、冷媒を専ら冷却水として例示したが、他の適宜の冷媒を用いることも当然に可能であり、更に第 1 の室 R 1 と第 2 の室 R 2 に流す冷媒に対して別系統の冷媒循環路を構成することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の駆動装置の冷却系のシステム構成図である。

【図 2】

第 1 実施形態の駆動装置の軸方向縦断面の模式図である。

【図 3】

ピン状フィン配列パターンを示す模式平面図である。

【図 4】

リブ状フィン配列パターンを示す模式平面図である。

【図 5】

第 1 実施形態の駆動装置を具体化した実施例の一部断面側面図である。

【図 6】

第 2 実施形態の駆動装置の軸方向縦断面の模式図である。

【図 7】

第 2 実施形態のフィン配列パターンをヒートシンクと駆動装置ケースとの対向面を同一平面上に並べて示す模式平面図である。

【図 8】

第 2 実施形態の他のフィン配列パターンをヒートシンクと駆動装置ケースとの対向面を同一平面上に並べて示す模式平面図である。

【図 9】

第 3 実施形態の駆動装置の軸方向縦断面の模式図である。

【符号の説明】

- 1 電動機
- 2 駆動装置ケース
- 3 インバータ

4 流路

5 ヒートシンク

6 低熱伝導性部材

8 離隔手段

2 2 駆動装置側フィン

5 6 ヒートシンク側フィン

R 空間

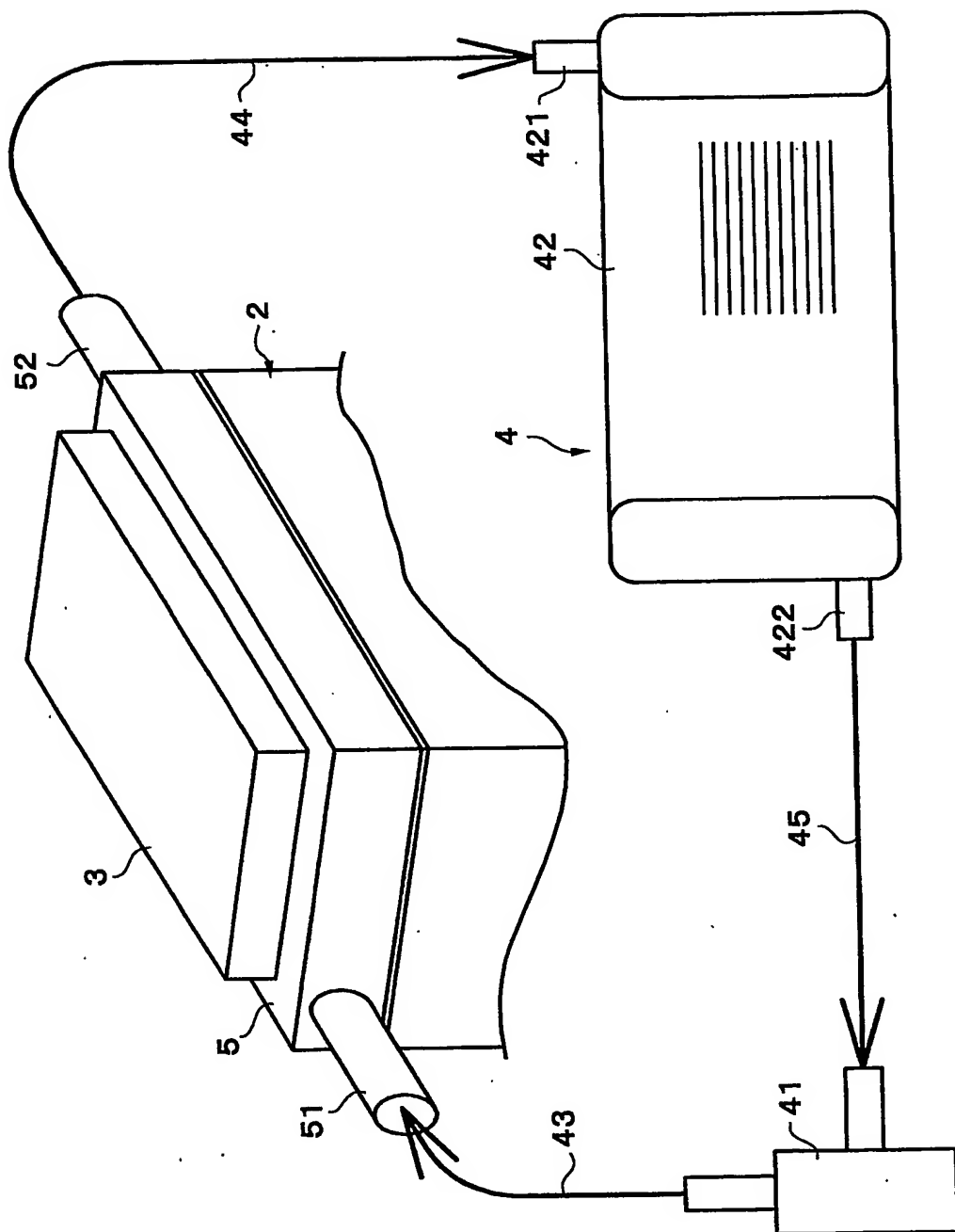
R 1 第 1 の室

R 2 第 2 の室

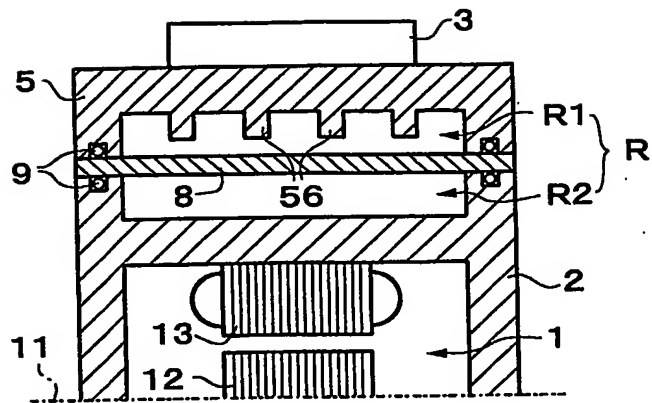
【書類名】

図面

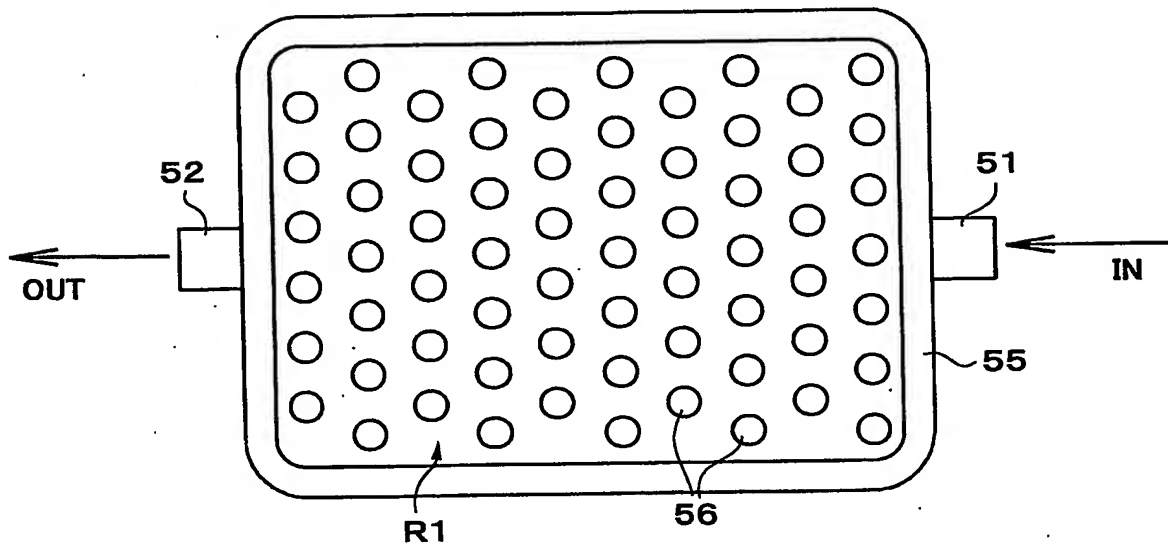
【図1】



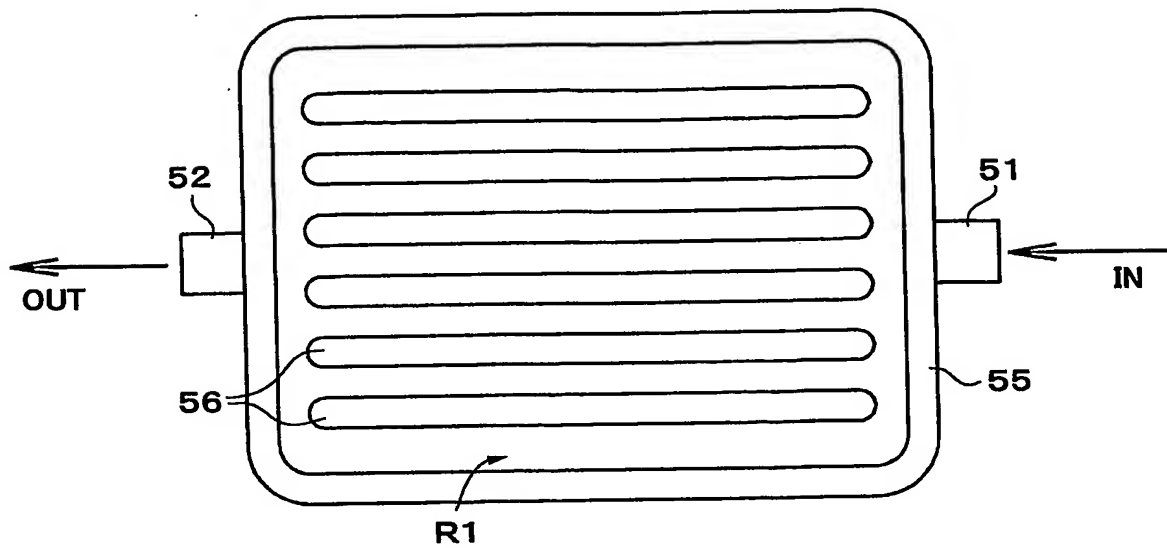
【図2】



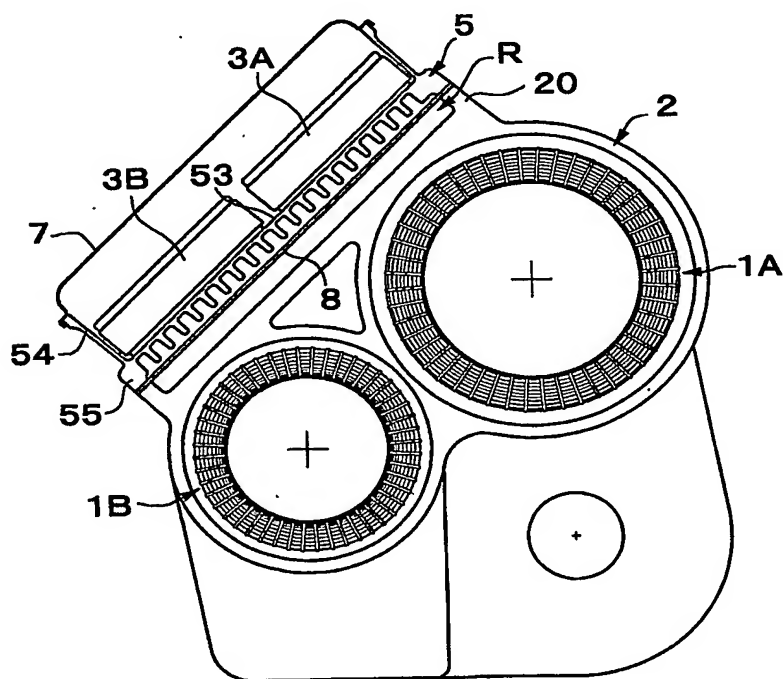
【図3】



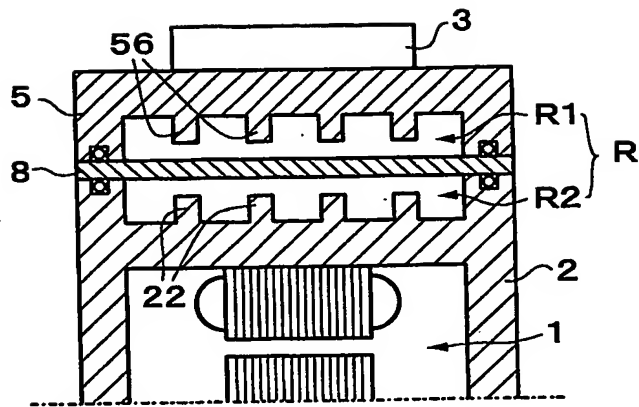
【図 4】



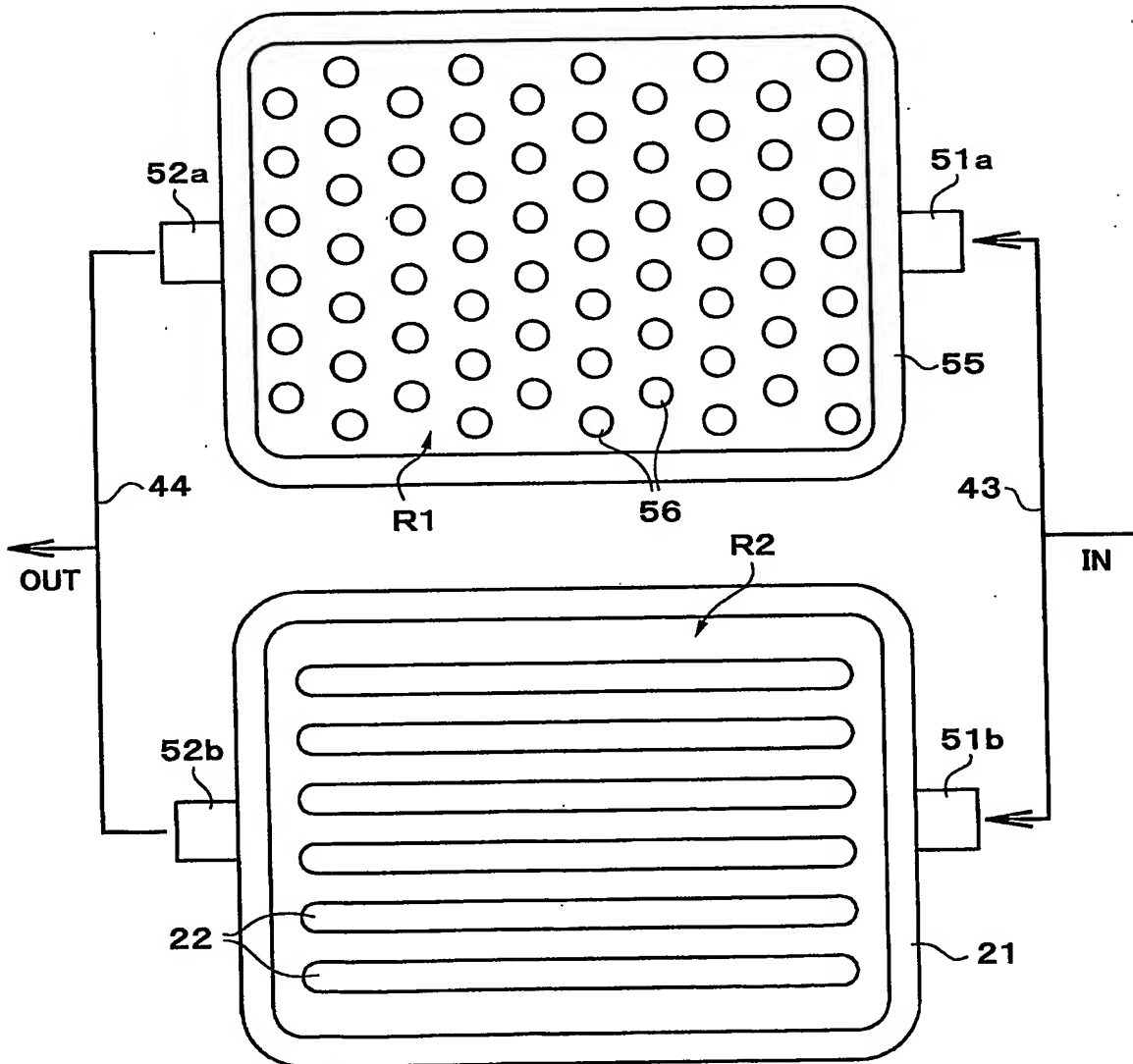
【図 5】



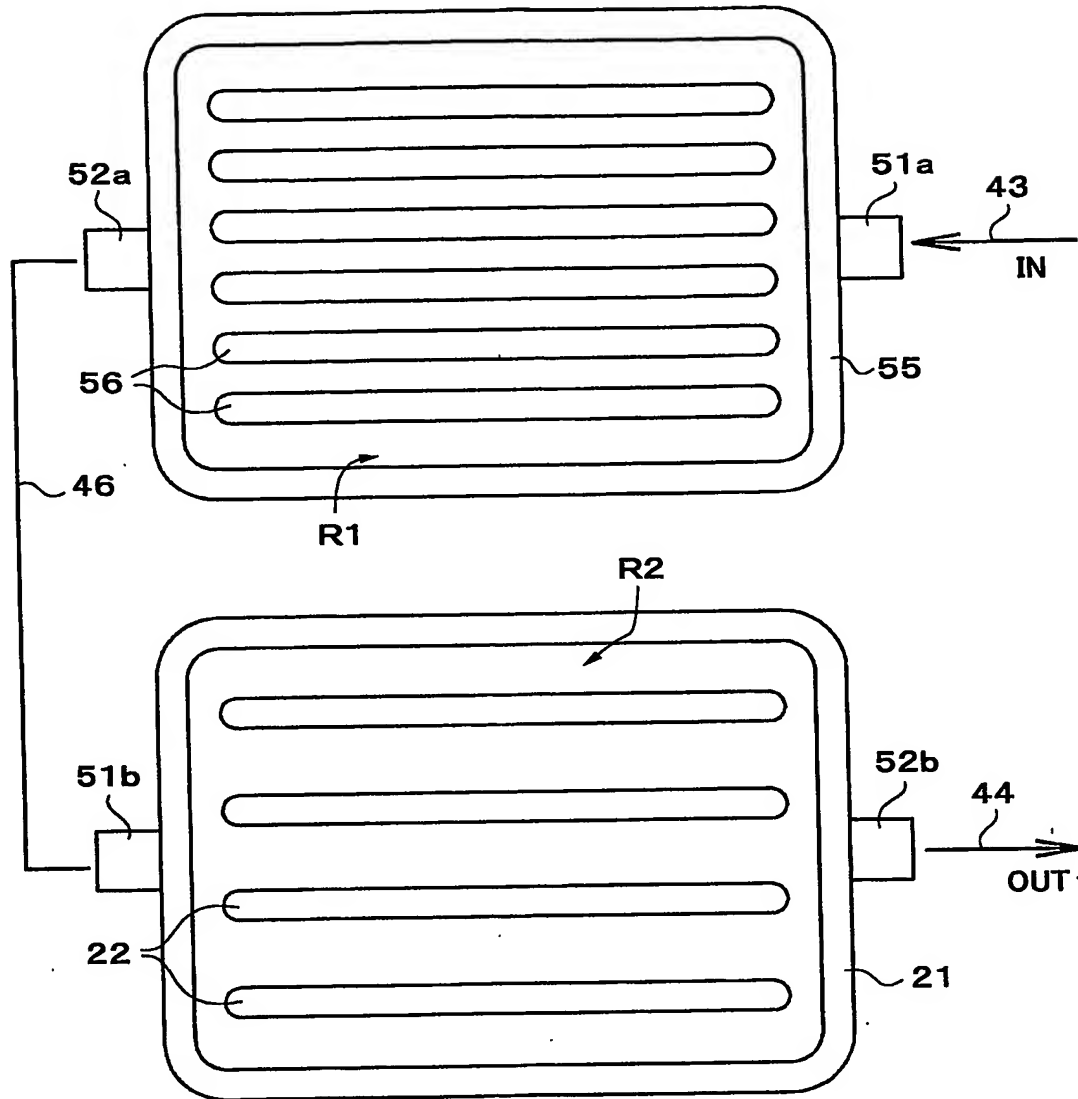
【図 6】



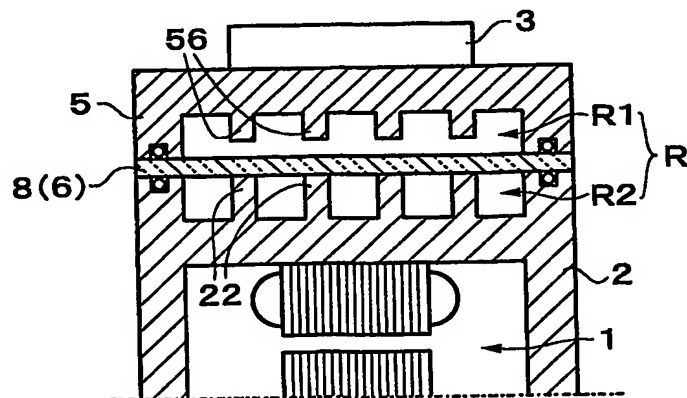
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電動機を駆動源とし、インバータを一体化させた駆動装置において、電動機とインバータを効率良く冷却する。

【解決手段】 駆動装置は、電動機と、電動機を収容する駆動装置ケース 2 と、電動機を制御するインバータ 3 と、インバータを冷却する冷媒の流路とを備える。インバータは、その基板と一体のヒートシンク 5 を間に空間 R を画成して駆動装置ケースに取付けられ、空間は、離隔手段 8 によりヒートシンク側に面する第 1 の室 R 1 と駆動装置ケース側に面する第 2 の室 R 2 とに分離させて、冷媒の流路に連通され、ヒートシンクは、第 1 の室内に延び出し、離隔手段とは離れたヒートシンク側フィン 5 6 を備える。これにより、両室間に温度勾配を持たせることができ、一層の空間全体を冷媒によりインバータの耐熱温度に合わせて冷却する場合に比べて、より少ない冷媒流量で有効なヒートシンクと駆動装置ケースの冷却が可能となる。

【選択図】 図 2

特 2 0 0 2 - 2 6 9 2 3 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 6 9 2 3 2
受付番号	5 0 2 0 1 3 8 1 0 6 6
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 4 年 9 月 1 7 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 9月13日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000100768]

- | | |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月10日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 愛知県安城市藤井町高根10番地 |
| 氏 名 | アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2003年 4月 2日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 愛知県安城市藤井町高根10番地 |
| 氏 名 | アイシン・エイ・ダブリュ株式会社 |